

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. НИКИТИН

« 16 » 11 2015 г.

Аппаратура геодезическая спутниковая GS 08 RUS, GS 10 RUS, GS 10 Unlimited  
RUS, GS 14 RUS, GS 14 Unlimited RUS, Zenith 25 RUS.

Методика поверки

МП АПМ 69-15

н.р. 63446-16

г. Москва,  
2015 г.

## 1. Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру геодезическую спутниковую GS 08 RUS, GS 10 RUS, GS 10 Unlimited RUS, GS 14 RUS, GS 14 Unlimited RUS, Zenith 25 RUS (далее – аппаратура) и устанавливает методику её первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками 1 год.

## 2. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№№ пункта	Наименование операции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
8.1.	Внешний осмотр	Да	Да
8.2.	Опробование	Да	Да
8.3.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режимах «Статика», «Быстрая статика»	Да	Да
8.4.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режиме «Статика. Длительные сеансы»	Да	Да
8.5.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени от сети базовых станций»	Да	Да
8.6.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»	Да	Да

## 3. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны, приведённые в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов и их основные метрологические и технические характеристики
8.1	Эталон не применяются
8.2	Эталон не применяются
8.3-8.6	Рабочий эталон длины по ГОСТ Р 8.750-2011
8.3-8.5	Рулетка РЗНЗК по ГОСТ 7502-98

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

## 4. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на аппаратуру, имеющие достаточные знания и опыт работы с ней.

## 5. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на аппаратуру, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

## 6. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С..... (20±10)
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/ч ....не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

## 7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- аппаратуру и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;

## 8. Проведение поверки

### 8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики аппаратуры;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на аппаратуру.

### 8.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов аппаратуры;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3.

Идентификационное наименование ПО	«Leica ME_fw»	«Leica SmartWorx Viva»	«Leica Geo Office»	«Leica Infinity»	«Firmware Zenith 25»	«GeoMax Geo Office»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	6.510	5.61	8.40	1.3.0	1.5	3.1.1.0

*Идентификация встроенного ПО «Leica ME\_fw» осуществляется через интерфейс пользователя «Leica SmartWorx Viva» путём выбора пунктов меню «Пользователь» -> «О системе» -> «ПО».*

*В открывшемся информационном окне отображается системная информация с наименованием и номером версии встроенного ПО*

*Идентификация встроенного ПО «Firmware Zenith 25» осуществляется через интерфейс пользователя «GeoMax Geo Office» путём открытия окна «Информация».*

*В открывшемся информационном окне отображается системная информация с наименованием и номером версии встроенного ПО.*

*Идентификация ПО «GeoMax Geo Office» производится через интерфейс пользователя путем выбора пунктов меню «Справка» -> «О программе».*

*В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.*

*Идентификация ПО «Leica SmartWorx Viva» производится через интерфейс пользователя*

путем выбора на главном экране пункта «Пользователь» -> «О системе Viva», вкладка «ПО»  
 В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.  
 Идентификация ПО «Leica Geo Office» производится через интерфейс пользователя путем выбора «Справка» -> «О программе».

В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.  
 Идентификация ПО «Leica Infinity» производится через интерфейс пользователя путем выбора «Help & Support» -> «About Leica Infinity».

В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.

### **8.3. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режимах «Статика», «Быстрая статика»**

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений приращений координат в режимах «Статика», «Быстрая статика» определяется измерением не менее двух линий линейного базиса, действительные длины которых расположены в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений, согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и при условиях, указанных в таблице 4

Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений с использованием штатного ПО к аппаратуре.

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений приращений координат в режимах «Статика», «Быстрая статика» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{1j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{1j}$  - значение абсолютной погрешности измерений приращений координат, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

Полученное значение  $\Delta_{1j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности и удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

### **8.4. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режиме «Статика. Длительные сеансы»**

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений приращений координат в режиме «Статика. Длительные сеансы» определяется измерением не менее двух линий линейного базиса, действительные длины которых расположены в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в режиме «Статика. Длительные сеансы», согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и при условиях, указанных в таблице 4

Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений по штатному ПО к аппаратуре.

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений приращений координат в режиме «Статика. Длительные сеансы» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{2j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{2j}$  - значение абсолютной погрешности измерений приращений координат, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

Полученное значение  $\Delta_{2j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности и удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

### 8.5. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени от сети базовых станций»

Абсолютная погрешность измерений приращений координат в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени от сети базовых станций» определяется не менее чем 10-и кратным измерением линии линейного базиса, действительная длина которой расположена в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений, согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и при условиях, указанных в таблице 4

Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений с использованием штатного ПО к аппаратуре.

Абсолютная погрешность измерений приращений координат в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени от сети базовых станций» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{3j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{3j}$  - значение абсолютной погрешности измерений приращений координат, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение  $\Delta_{3j}$

Средняя квадратическая погрешность измерений приращений координат в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени от сети базовых станций» определяется по формуле:

$$m_{3j} = \sqrt{\frac{\sum (S_j - S_{0j})^2}{n}}, \text{ где}$$

$m_{3j}$  - значение средней квадратической погрешности измерений приращений координат, мм;

- $S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;  
 $S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;  
 $n$  - количество измерений j-й линии.

Полученное значение  $\Delta_{3j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

Полученное значение  $m_{3j}$  не должно превышать удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

### 8.6. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений приращений координат в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений приращений координат в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» определяется не менее чем 10-и кратным измерением линии линейного базиса, действительная длина которой расположена в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и при условиях, указанных в таблице 4

Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений по штатному ПО к аппаратуре.

Абсолютная погрешность измерений приращений координат в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{4j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{4j}$  - значение абсолютной погрешности измерений приращений координат, мм;

- эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

Полученное значение  $\Delta_{4j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности и удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

Таблица 4

Режим измерений	Кол-во спутников, шт	Время измерений, мин	Интервал между эпохами, с.
Статика	≥ 6	30÷60	1
Быстрая статика		5÷15	1
Статика. Длительные сеансы*		120÷180	5
Кинематика		2	1
RTK		0,05÷0,20	1
Кинематика в реальном времени от сети базовых станций			
Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»			

\* - Поверка проводится при устойчивом закреплении аппаратуры над пунктами, открытом небе, отсутствии электромагнитных помех и многолучевого распространения сигналов спутников, а также хорошей конфигурации спутниковых группировок

## 9. Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями. Рекомендуемый образец протокола поверки приведен в Приложении.

9.2. При положительных результатах поверки, аппаратура признается годной к применению и на неё выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, и (или) оттиска поверительного клейма.

9.3. При отрицательных результатах поверки, аппаратура признается непригодной к применению и на неё выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ООО «Автопрогресс-М»



Скрипкина Т.А.



Результаты поверки в режиме «Статика. Длительные сеансы»:

Эталонное значение базиса, мм		Результат измерений, мм		Погрешность измерений, мм		Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм		Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности, не более, мм	
в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте

Результаты поверки в режиме «Кинематика»:

Эталонное значение базиса, мм		Результат измерений, мм		Погрешность измерений, мм		Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм	
в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте

Средняя квадратическая погрешность измерений в плане, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности в плане, мм – ...

Средняя квадратическая погрешность измерений по высоте, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности по высоте, мм – ...

Результаты поверки в режиме «Кинематика в реальном времени»:

Эталонное значение базиса, мм		Результат измерений, мм		Погрешность измерений, мм		Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм	
в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте

Средняя квадратическая погрешность измерений в плане, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности в плане, мм – ...

Средняя квадратическая погрешность измерений по высоте, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности по высоте, мм – ...

